



PTO/SB/21 (08-03)

Approved for use through 07/31/2006. OMB 0651-0031

U.S. Patent and Trademark Office: U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

TRANSMITTAL FORM (to be used for all correspondence after initial filing)	Application Number	10/786,038	
	Filing Date	February 26, 2004	
	First Named Inventor	Oh-Nam Kwon	
	Art Unit	N/A	
	Examiner Name	Not Yet Assigned	
Total Number of Pages in This Submission	1	Attorney Docket Number	8733.1014.00-US

ENCLOSURES (Check all that apply)

<input type="checkbox"/> Fee Transmittal Form	<input type="checkbox"/> Drawing(s)	<input type="checkbox"/> After Allowance Communication to Group
<input type="checkbox"/> Fee Attached	<input type="checkbox"/> Licensing-related Papers	<input type="checkbox"/> Appeal Communication to Board of Appeals and Interferences
<input type="checkbox"/> Amendment/Reply	<input type="checkbox"/> Petition	<input type="checkbox"/> Appeal Communication to Group (Appeal Notice, Brief, Reply Brief)
<input type="checkbox"/> After Final	<input type="checkbox"/> Petition to Convert to a Provisional Application	<input type="checkbox"/> Proprietary Information
<input type="checkbox"/> Affidavits/declaration(s)	<input type="checkbox"/> Power of Attorney, Revocation Change of Correspondence Address	<input type="checkbox"/> Status Letter
<input type="checkbox"/> Extension of Time Request	<input type="checkbox"/> Terminal Disclaimer	<input checked="" type="checkbox"/> Other Enclosure(s) (please identify below):
<input type="checkbox"/> Express Abandonment Request	<input type="checkbox"/> Request for Refund	Certified Copy of Korean Patent Application No. 10-2003-0011885
<input type="checkbox"/> Information Disclosure Statement	<input type="checkbox"/> CD, Number of CD(s) _____	
<input checked="" type="checkbox"/> Certified Copy of Priority Document(s)		
<input type="checkbox"/> Response to Missing Parts/Incomplete Application		
<input type="checkbox"/> Response to Missing Parts under 37 CFR 1.52 or 1.53		

Remarks

SIGNATURE OF APPLICANT, ATTORNEY, OR AGENT

Firm or Individual name	MCKENNA LONG & ALDRIDGE LLP Valerie Hayes
Signature	<i>Valerie Hayes</i>
Date	March 25, 2004



30827

PATENT TRADEMARK OFFICE



Docket No.: 8733.1014.00-US
(PATENT)

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:
Oh-Nam Kwon

Customer No.: 30827

Application No.: 10/786,038

Confirmation No.: Not Yet Assigned

Filed: February 26, 2004

Art Unit: N/A

For: MANUFACTURING METHOD OF ELECTRO
LINE FOR SEMICONDUCTOR DEVICE

Examiner: Not Yet Assigned

CLAIM FOR PRIORITY AND SUBMISSION OF DOCUMENTS

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Applicant hereby claims priority under 35 U.S.C. 119 based on the following prior foreign application filed in the following foreign country on the date indicated:

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Date</u>
Korea, Republic of	10-2003-0011885	February 26, 2003

In support of this claim, a certified copy of the said original foreign application is filed herewith.

Dated: March 25, 2004

Respectfully submitted,

By Valerie Hayes
Valerie Hayes

Registration No.: 53,005
MCKENNA LONG & ALDRIDGE LLP
1900 K Street, N.W.
Washington, DC 20006
(202) 496-7500
Attorney for Applicant



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2003-0011885
Application Number

출원 년 월 일 : 2003년 02월 26일
Date of Application FEB 26, 2003

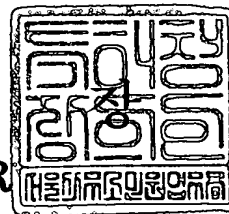
출원인 : 엘지.필립스 엘시디 주식회사
Applicant(s) LG.PHILIPS LCD CO., LTD.



2004 년 02 월 26 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】 특허출원서
【권리구분】 특허
【수신처】 특허청장
【제출일자】 2003.02.26
【발명의 명칭】 몰리브덴 /구리 배선의 제조 방법
【발명의 영문명칭】 Method of manufacturing for Mo/Cu Line
【출원인】
【명칭】 엘지 .필립스엘시디(주)
【출원인코드】 1-1998-101865-5
【대리인】
【성명】 정원기
【대리인코드】 9-1998-000534-2
【포괄위임등록번호】 1999-001832-7
【발명자】
【성명의 국문표기】 권오남
【성명의 영문표기】 KWON,OH NAM
【주민등록번호】 680603-1411215
【우편번호】 440-330
【주소】 경기도 수원시 장안구 천천동 544번지 천천래미안아파트 109동 903호
【국적】 KR
【취지】 특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인 정원기 (인)
【수수료】
【기본출원료】 20 면 29,000 원
【가산출원료】 1 면 1,000 원
【우선권주장료】 0 건 0 원
【심사청구료】 0 항 0 원
【합계】 30,000 원
【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

본 발명에 따른 Mo/Cu 배선 제조 방법에 의하면, Mo/Cu 배선의 패터닝 공정 후 남는 몰리브덴 잔사를 산화처리로 제거하기 때문에, 기존의 몰리브덴 잔사로 인한 누설전류 발생 또는 단락 불량 등을 효과적으로 방지할 수 있어, 낮은 비저항 특성 및 우수한 전자이동특성을 가지는 구리 금속물질과, 구리 금속물질의 유리 기판과의 접착력을 높이고, 실리콘 물질층(절연층, 반도체층)과의 확산력을 배리어할 수 있는 몰리브덴 금속물질로 이루어진 이중층 구조의 Mo/Cu 배선을 안정적인 반도체 관련기기용 배선재료로 적용할 수 있어, 제품의 생산수율을 향상시킬 수 있고, 제품 경쟁력을 높일 수 있다.

【대표도】

도 3

**【명세서】****【발명의 명칭】**

몰리브덴/구리 배선의 제조 방법{Method of manufacturing for Mo/Cu Line}

【도면의 간단한 설명】

도 1a, 1b는 종래의 Mo/Cu 배선을 포함하는 액정표시장치용 어레이 기판에 대한 도면으로서, 도 1a는 평면도이고, 도 1b는 상기 도 1a의 절단선 I-I에 따라 절단된 단면도.

도 2a, 2b은 과산화수소계 에천트를 이용한 식각 공정 후 Mo(100Å)/Cu(2000Å) 배선의 몰리브덴 잔사 불량을 보여주는 SEM(scanning electron microscope) 사진에 대한 도면으로서, 사진식각공정(photolithography)용 PR(photo-resist) 패턴의 스트립 공정전 도면에 해당되며, 도 2a는 사시도이고, 도 2b는 평면도.

도 3은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 Mo/Cu 배선에서의 몰리브덴 잔사를 제거하는 공정을 단계별로 나타낸 공정흐름도.

도 4a 내지 4c는 본 발명에 따른 Mo(2000Å)/Cu(100Å) 배선의 몰리브덴 잔사 제거 공정을 포함하는 Mo/Cu 배선의 제조 공정에 대한 SEM 사진 도면.

도 5는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정표시장치용 어레이 기판의 제조 공정을 단계별로 나타낸 공정흐름도.

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <6> 본 발명은 반도체 관련기기 배선에 관한 것이며, 특히 몰리브덴(Mo ; Molybdenum)을 포함하는 구리 배선(이하, Mo/Cu로 약칭함)의 제조 방법에 관한 것이다.
- <7> 상기 Mo/Cu 배선이 적용되는 대표적인 반도체 관련기기로는 액정표시장치를 들 수 있다. 액정표시장치는 소비전력이 낮고, 휴대성이 양호한 기술집약적이며 부가가치가 높은 차세대 첨단 표시장치 소자로 최근에 가장 각광받고 있다.
- <8> 상기 액정표시장치는 투명 전극이 형성된 두 기판 사이에 액정을 주입하여, 상기 액정의 이방성에 따른 빛의 굴절률 차이를 이용해 영상효과를 얻는 방식으로 구동된다.
- <9> 현재에는, 각 화소를 개폐하는 박막트랜지스터(Thin Film Transistor ; TFT)가 화소마다 위치하고, 박막트랜지스터가 스위치 역할을 하여 제 1 전극은 화소 단위로 온/오프되고, 제 2 전극은 공통 전극으로 사용되는 능동행렬 액정표시장치(AM-LCD ; Active Matrix Liquid Crystal Display)가 해상도 및 동영상 구현능력이 우수하여 가장 주목받고 있다.
- <10> 이러한 액정표시장치에서 신호 중개 역할을 하는 금속배선을 이루는 물질은 비저항값이 낮고 내식성이 강한 금속에서 선택될 수록 제품의 신뢰성 및 가격 경쟁력을 높일 수 있다. 이러한 금속 배선물질로는 알루미늄(Al) 또는 알루미늄 합금(Al alloy)이 주로 이용됐었다.
- <11> 그러나, 점차 대면적화 및 해상도가 SVGA, XGA, SXGA, VXGA 등으로 높아지게 됨에 따라, 주사시간이 짧아지며 신호처리 속도가 빨라지게 되므로 이에 대응할 수 있도록 금속 배선물질을 저저항 금속물질에서 선택되는 것이 불가피해졌다.

- <12> 이에 따라, 최근에는 기존의 금속 배선물질보다 우수한 비저항 특성 및 전자이동 (Electromigration) 특성을 가지는 구리로의 대체가 적극적으로 제안되고 있다.
- <13> 그러나, 구리는 유리 기판과의 접착력이 약하고, 비교적 저온(대략 200°)에서도 실리콘 물질층(절연층, 반도체층)으로의 확산력이 강하게 작용하여 단일 금속 배선물질로 적용하기에는 실질적으로 어렵다.
- <14> 이러한 문제점을 개선하기 위하여, 구리 배선을 액정표시장치용 게이트 및 데이터 배선으로 적용할 경우 유리 기판과 게이트 배선 사이 계면과, 반도체층과 데이터 배선 사이 계면에 각각 기판과의 접착특성 및 반도체층으로 확산을 방지할 수 있는 별도의 배리어층을 포함하는 구리 배선 구조가 제안되었다.
- <15> 상기 배리어층을 이루는 물질은 유리 기판과의 접착력 및 내화학성이 강한 물질에서 선택되며, 한 예로 티탄(Ti), 몰리브덴(Mo), 크롬(Cr), 인듐(In) 중 어느 하나에서 선택될 수 있다.
- <16> 이하, 배리어층 물질을 몰리브덴으로 하는 Mo/Cu 배선이 적용된 액정표시장치에 대해서 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- <17> 도 1a, 1b는 종래의 Mo/Cu 배선을 포함하는 액정표시장치용 어레이 기판에 대한 도면으로서, 도 1a는 평면도이고, 도 1b는 상기 도 1a의 절단선 I-I에 따라 절단된 단면도이다.
- <18> 도 1a에서는, 제 1 방향으로 게이트 배선(12)이 형성되어 있고, 제 1 방향과 교차되는 제 2 방향으로 데이터 배선(20)이 형성되어 있으며, 상기 게이트 배선(12) 및 데이터 배선(20)이 교차되는 영역은 화면을 구현하는 최소단위 영역인 화소 영역(P)으로 정의되고, 상기 게이

트 배선(12) 및 데이터 배선(20)의 교차지점에는 박막트랜지스터(T)가 형성되어 있으며, 상기 화소 영역(P)에는 상기 박막트랜지스터(T)와 연결되는 화소 전극(30)이 형성되어 있다.

- <19> 상기 박막트랜지스터(T)에는, 상기 게이트 배선(12)에서 분기된 게이트 전극(14)과, 상기 데이터 배선(20)에서 분기된 소스 전극(22)과, 상기 소스 전극(22)과 이격되게 위치하는 드레인 전극(24)과, 상기 게이트 전극(14), 소스 전극(22), 드레인 전극(24)을 덮는 영역에서 아일랜드 패턴(island pattern)으로 형성된 반도체층(18)으로 이루어진다.
- <20> 상기 게이트 배선(12) 및 데이터 배선(20)을 이루는 물질은, 몰리브덴을 하부층으로 하고, 구리를 상부층으로 하는 Mo/Cu 이중층 구조로 이루어진 것을 특징으로 한다.
- <21> 도 1b를 통해 상기 Mo/Cu 배선을 포함하는 액정표시장치용 어레이 기판의 적층 단면구조를 살펴보면, 기판(10) 상에 게이트 전극(14)이 형성되어 있고, 게이트 전극(14)을 덮는 영역에 게이트 절연막(16)이 형성되어 있으며, 상기 게이트 절연막(16) 상부의 게이트 전극(14)을 덮는 영역에는 반도체층(18)이 형성되어 있다. 상기 반도체층(18)은 비정질 실리콘 물질(a-Si)로 이루어진 액티브층(18a ; active layer)과, 불순물 비정질 실리콘 물질(n+ a-Si)로 이루어진 오믹콘택층(18b ; ohmic contact layer)이 차례대로 적층된 구조로 이루어진다. 상기 반도체층(18) 상부에는 서로 이격되게 소스 전극(22) 및 드레인 전극(24)이 형성되어 있고, 상기 소스 전극(22) 및 드레인 전극(24) 사이 이격구간에서는 반도체층(18)의 액티브층(18a)이 노출되어 있어, 상기 노출된 액티브층 영역(18a)은 채널(ch)을 이룬다.
- <22> 상기 게이트 전극(14), 반도체층(18), 소스 전극(22), 드레인 전극(24)은 박막트랜지스터(T)를 이룬다.

- <23> 상기 게이트 전극(14), 소스 전극(22) 및 드레인 전극(24)을 이루는 물질은 Mo/Cu 이중층 구조로 이루어진 것을 특징으로 한다. 이에 따라, 상기 게이트 전극(14), 소스 전극(22) 및 드레인 전극(24)은 몰리브덴 금속층으로 이루어진 제 1 게이트 금속층(14a), 제 1 소스 금속층(22a) 및 제 1 드레인 금속층(24a)과, 구리 금속층으로 이루어진 제 2 게이트 금속층(14b), 제 2 소스 금속층(22b) 및 제 2 드레인 금속층(24b)로 이루어진 것을 특징으로 한다.
- <24> 상기 박막트랜지스터(T)를 덮는 영역에는, 상기 드레인 전극(24)을 일부 노출시키는 드레인 콘택홀(26)을 가지는 보호층(28)이 형성되어 있고, 보호층(28) 상부에는 드레인 콘택홀(26)을 통해 드레인 전극(24)과 연결되는 화소 전극(30)이 형성되어 있다.
- <25> 이러한 Mo/Cu 이중층 구조로 이루어진 게이트 배선(게이트 전극), 데이터 배선(소스 전극 및 드레인 전극)은 과산화수소(H_2O_2)계 에천트(etchant)를 이용한 일괄식각 공정에 의해 식각처리된다. 그러나, 이경우 습식식각 공정에서, 오버에치(over etch)를 충분하게 처리하더라도 몰리브덴 잔사가 남게되어, 몰리브덴 잔사에 의해 누설 전류(leakage current) 증가에 따른 불량 및 단락(short) 불량이 유발되는 문제점이 있었다.
- <26> 도 2a, 2b은 과산화수소계 에천트를 이용한 식각 공정 후 Mo(100Å)/Cu(2000Å) 배선의 몰리브덴 잔사 불량을 보여주는 SEM(scanning electron microscope) 사진에 대한 도면으로서, 사진식각공정(photolithography)용 PR(photo-resist) 패턴의 스트립 공정전 도면에 해당되며, 도 2a는 사시도이고, 도 2b는 평면도이다.
- <27> 도 2a, 2b에서는, PR패턴을 마스크로 이용하여 몰리브덴 금속층 및 구리 금속층이 일괄식각처리되어 있는 상태에서, Mo/Cu 배선의 주변부에 몰리브덴 잔사가 그대로 남겨지고, 이러한 몰리브덴 잔사는 도 2b에서 더욱 두드러져 보인다.

<28> 이러한 몰리브덴 잔사는 배선 간의 단락을 유발할 뿐만 아니라, 채널부에서는 누설 전류를 발생시키는 문제점이 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<29> 상기 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명에서는 Mo/Cu 배선의 패터닝 공정 후 남게되는 몰리브덴 잔사를 제거 방법을 제공함을 목적으로 한다.

<30> 이를 위하여, 본 발명에서는 Mo/Cu 배선의 식각 공정 후에, 몰리브덴 잔사를 산화시키고, 산화처리된 몰리브덴 잔사를 박리제(stripper), DI 워터(deionized water), 불산(HF)계 묽은 용액(dilute solution) 등을 사용하여 제거하거나 또는 별도의 산화처리 공정없이 오존(O₃)수를 이용하여 제거하고자 한다.

【발명의 구성 및 작용】

<31> 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에서는 기판 상에 몰리브덴 금속물질 및 구리 금속물질을 차례대로 증착하고, 상기 구리 금속물질 상부에 일정 패턴을 가지는 PR 패턴을 형성하는 단계와; 상기 PR 패턴을 마스크로 이용하여, 노출된 구리 금속물질 영역을 식각처리하여, 이중층 구조의 Mo/Cu 배선을 형성하는 단계와; 상기 식각 공정 후 남겨진 몰리브덴 잔사를 산화처리하는 단계와; 상기 산화처리된 몰리브덴 잔사를 제거하는 단계를 포함하는 Mo/Cu 배선의 제조 방법을 제공한다.

<32> 상기 몰리브덴 잔사를 산화처리하는 단계는, O₂ 에칭(ashing), 자외선(Ultra Violet) 처리, O₂ 분위기 어닐링(annealing) 중 어느 하나의 공정을 이용하여 이루어지고, 상기 산화처리

된 몰리브덴 잔사를 제거하는 단계에서는, 박리제(stripper), DI 워터(deionized water), 불산(HF)계 묽은 용액(dilute solution) 중 어느 하나가 이용되는 것을 특징으로 한다.

<33> 상기 산화처리된 몰리브덴 잔사를 제거하는 단계에서, 상기 PR 패턴을 동시에 제거하는 것을 특징으로 한다.

<34> 상기 산화처리하는 단계에서는, 오존수(O_3 water)가 이용되고, 상기 노출된 구리 금속물질 영역을 식각처리하는 단계는, 구리 금속물질과 몰리브덴 금속물질을 일괄 식각하는 단계이며, 상기 Mo/Cu 배선은 액정표시장치용 게이트 배선 또는 데이터 배선 중 적어도 어느 한 배선 재료로 이용되는 것을 특징으로 한다.

<35> 이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

<36> -- 제 1 실시예 --

<37> 도 3은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 Mo/Cu 배선의 제조 공정을 단계별로 나타낸 공정 흐름도로서, 몰리브덴 잔사의 제조 공정을 중심으로 설명한다.

<38> ST1에서는, 기판 상에 몰리브덴 금속물질 및 구리 금속물질을 차례대로 증착하고, 상기 구리 금속물질을 덮는 영역에 PR 물질을 도포한 다음, 사진식각 공정에 의해 상기 PR 물질을 일정 패턴을 가지는 PR 패턴으로 형성하는 단계이다.

<39> ST2에서는, 상기 PR 패턴을 마스크로 이용하여, 노출된 구리 금속물질 영역을 일괄식각 처리하여, 몰리브덴 금속층 및 구리 금속층으로 이루어진 이중층 구조의 Mo/Cu 배선을 패터닝하는 단계이다.

- <40> 한 예로, 상기 일괄식각 단계는 과산화수소계 에천트를 이용한 습식식각 공정에 의해 진행된다.
- <41> ST3에서는, 상기 일괄식각 공정 후 남겨진 몰리브덴 잔사를 산화처리하는 단계이다.
- <42> 상기 산화처리 단계는, O_2 플라즈마를 이용하여 몰리브덴 잔사를 산화처리하는 O_2 에싱(ashing) 공정과, 자외선(Ultra Violet)을 이용한 산화처리 공정과, 대기 중에서 열처리하는 방법으로 대기 중의 산소와 몰리브덴 잔사의 결합을 통해 몰리브덴 잔사를 산화처리하고 열처리 중에 반응 활성화를 위해 O_2 가스를 유입하는 O_2 분위기 어닐링(annealing) 공정 중 어느 하나를 이용하는 것이 바람직하다.
- <43> ST4에서는, 산화처리된 몰리브덴 잔사를 제거하는 단계로서, 박리제(stripper), DI 워터(deionized water), 불산(HF)계 묽은 용액(dilute solution) 중 어느 하나를 이용하여 제거하는 것이 바람직하다.
- <44> 그러나, 본 발명에서는 상기 제 1 실시예외에도 오존(O_3)수를 이용한 산화처리 방법에 의해 몰리브덴 잔사를 제거하는 실시예도 포함한다.
- <45> 본 단계에서는, 상기 산화처리된 몰리브덴 잔사의 제거 공정은 PR 패턴의 스트립 공정에서 동시에 진행되는 것이 바람직하다.
- <46> 도 4a 내지 4c는 본 발명에 따른 Mo(2000Å)/Cu(100Å) 배선의 몰리브덴 잔사 제거 공정을 포함하는 Mo/Cu 배선의 제조 공정에 대한 SEM 사진 도면이다.
- <47> 도 4a는 PR 패턴을 마스크로 이용하여 Mo/Cu 금속물질을 과산화수소계 에천트로 식각처리한 후 남게되는 몰리브덴 잔사를 포함한 기판에 대한 것이고, 도 4b는 몰리브덴 잔사를 산화

처리 한 상태의 도면이고, 도 4c는 PR 패턴의 스트립 공정에서 산화처리된 몰리브덴 잔사를 제거한 상태의 도면이다.

<48> 이와 같이, 기존에는 Mo/Cu 배선의 패터닝 공정 후 남게되는 몰리브덴 잔사에 대한 별도의 제거 공정이 포함되지 않아 몰리브덴 잔사에 의한 불량 발생률이 높았으나, 본 발명에서는 몰리브덴 잔사를 산화처리한 다음 제거하는 공정이 포함되기 때문에 후속 공정 전에 Mo/Cu 배선 주변부의 몰리브덴 잔사를 제거함에 따라, 몰리브덴 잔사로 인한 불량 발생을 미연에 차단할 수 있다.

<49> -- 제 2 실시예 --

<50> 본 실시예는, 상기 제 1 실시예에 따른 Mo/Cu 배선을 포함하는 액정표시장치용 어레이 기판의 제조 공정에 대한 실시예이다.

<51> 도 5는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정표시장치용 어레이 기판의 제조 공정을 단계별로 나타낸 공정흐름도이다.

<52> STI은, 이중층 구조의 Mo/Cu 금속물질을 이용하여, 기판 상에 게이트 전극을 가지는 게이트 배선을 형성하는 단계이다.

<53> 상기 게이트 배선을 형성하는 단계에서는, 상기 Mo/Cu 금속물질을 게이트 배선으로 패터닝한 다음, 상기 Mo/Cu 주변부의 몰리브덴 잔사를 제거하기 위한 공정이 포함되는 것을 특징으로 한다.

<54> 상기 몰리브덴 금속은 기판과 구리 금속물질 간의 접착력을 향상시키는 역할을 한다.

- <55> 상기 몰리브덴 잔사를 제거하는 공정은, 상기 몰리브덴을 산화처리한 다음 박리제 (stripper), DI 워터(deionized water), 불산(HF)계 묽은 용액(dilute solution) 중 어느 하나를 이용하여 제거하는 방법이나, 또는 별도의 산화처리 공정없이 오존수를 이용한 산화처리에 의해 제거하는 방법 중 어느 하나를 이용할 수 있다.
- <56> STII에서는, 상기 게이트 배선을 덮는 영역에 게이트 절연막을 형성하고, 상기 게이트 절연막 상부의 게이트 전극을 덮는 위치에 반도체층을 형성하는 단계이다.
- <57> 상기 반도체층은 비정질 실리콘 물질로 이루어진 액티브층과, 불순물 비정질 실리콘 물질로 이루어진 오믹콘택층으로 이루어진다.
- <58> STIII에서는, 상기 반도체층 상부에서 서로 이격되게 위치하는 소스 전극 및 드레인 전극 그리고, 상기 소스 전극과 연결되며, 상기 게이트 배선과 교차되게 위치하는 데이터 배선을 형성하는 단계이다.
- <59> 이 단계에서는, 상기 소스 전극 및 드레인 전극을 마스크로 이용하여 노출된 반도체층의 오믹콘택층을 제거하여, 노출된 액티브층 영역을 채널로 구성하는 단계를 포함하고, 상기 게이트 전극, 반도체층, 소스 전극 및 드레인 전극은 박막트랜지스터를 이룬다.
- <60> 상기 소스 전극 및 드레인 전극 그리고, 데이터 배선을 이루는 물질은, 구리 금속물질을 포함하는 금속물질에서 선택되는 것이 바람직하며, 더욱 바람직하게는 구리 금속물질의 반도체 물질(절연 물질)로의 확산을 방지하기 위한 몰리브덴 금속물질을 배리어 금속으로 포함하는 이중층 구조 Mo/Cu으로 형성한다.

- <61> 본 실시예에서는, 상기 Mo/Cu을 배선재료로 이용할 경우, 상기 Mo/Cu의 패터닝 공정 후 발생하는 몰리브덴 잔사를 제거하기 위해, 상기 STI에서와 같이 몰리브덴 잔사의 제거 공정을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <62> 이에 따라, 본 실시예에서는 몰리브덴 잔사로 인한 채널부에서의 누설전류 발생을 방지할 수 있고, 게이트 배선 및 데이터 배선 간의 단락 등을 방지할 수 있는 공정적 잇점을 가지게 된다.
- <63> STIV에서는, 상기 박막트랜지스터를 덮는 영역에 위치하며, 상기 드레인 전극을 일부 노출시키는 드레인 콘택홀을 가지는 보호층을 형성하는 단계이다.
- <64> STV에서는, 상기 게이트 배선 및 데이터 배선이 교차되는 영역은 화소 영역으로 정의되며, 상기 보호층 상부의 화소 영역에서 상기 드레인 콘택홀을 통해 드레인 전극과 연결되는 화소 전극을 형성하는 단계이다.
- <65> 그러나, 본 발명은 상기 실시예로 한정되지 않고, 본 발명의 취지에 어긋나지 않는 한도 내에서 다양하게 변경하여 실시할 수 있다.

【발명의 효과】

- <66> 이와 같이, 본 발명에 따른 Mo/Cu 배선 제조 방법에 의하면, Mo/Cu 배선의 패터닝 공정 후 남는 몰리브덴 잔사를 산화처리에 의해 제거하기 때문에, 기존의 몰리브덴 잔사로 인한 누설전류 발생 또는 단락 불량 등을 효과적으로 방지할 수 있어, 낮은 비저항 특성 및 우수한 전자이동특성을 가지는 구리 금속물질과, 구리 금속물질의 유리 기판과의 접착력을 높이고, 실리콘 물질층(절연층, 반도체층)과의 확산력을 배리어할 수 있는 몰리브덴 금속물질로 이루어진

이중층 구조의 Mo/Cu 배선을 안정적인 반도체 관련기기용 배선재료로 적용할 수 있어, 제품의 생산수율을 향상시킬 수 있고, 제품 경쟁력을 높일 수 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

기판 상에 몰리브덴 금속물질 및 구리 금속물질을 차례대로 증착하고, 상기 구리 금속물질 상부에 일정 패턴을 가지는 PR 패턴을 형성하는 단계와;

상기 PR 패턴을 마스크로 이용하여, 노출된 구리 금속물질 영역을 식각처리하여, 이중층 구조의 Mo/Cu 배선을 형성하는 단계와;

상기 식각 공정 후 남겨진 몰리브덴 잔사를 산화처리하는 단계와;

상기 산화처리된 몰리브덴 잔사를 제거하는 단계

를 포함하는 Mo/Cu 배선의 제조 방법.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서,

상기 몰리브덴 잔사를 산화처리하는 단계는, O_2 에칭(ashing), 자외선(Ultra Violet) 처리, O_2 분위기 어닐링(annealing) 중 어느 하나의 공정을 이용하여 이루어지는 Mo/Cu 배선의 제조 방법.

【청구항 3】

제 1 항에 있어서,

상기 산화처리된 몰리브덴 잔사를 제거하는 단계에서는, 박리제(stripper), DI 워터(deionized water), 불산(HF)계 묽은 용액(dilute solution) 중 어느 하나가 이용되는 Mo/Cu

배선의 제조 방법.

【청구항 4】

제 1 항에 있어서,

상기 산화처리된 몰리브덴 잔사를 제거하는 단계에서, 상기 PR 패턴을 동시에 제거하는 Mo/Cu 배선의 제조 방법.

【청구항 5】

제 1 항에 있어서,

상기 산화처리하는 단계에서는, 오존수(O_3 water)가 이용되는 Mo/Cu 배선의 제조 방법.

【청구항 6】

제 1 항에 있어서,

상기 노출된 구리 금속물질 영역을 식각처리하는 단계는, 구리 금속물질과 몰리브덴 금속물질을 일괄 식각하는 단계인 Mo/Cu 배선의 제조 방법.

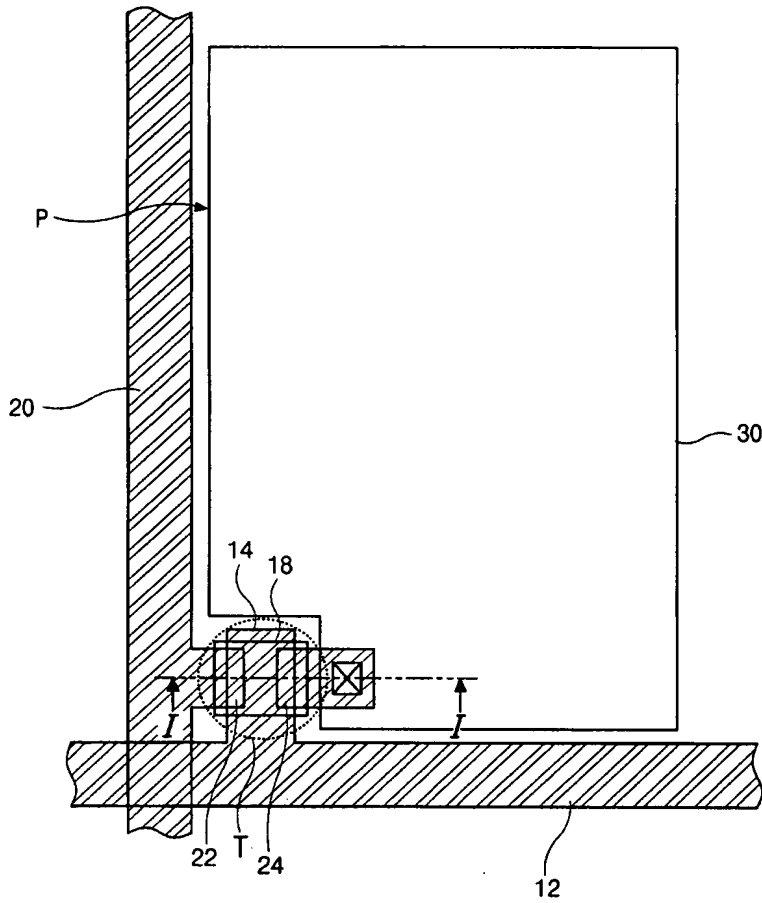
【청구항 7】

제 1 항에 있어서,

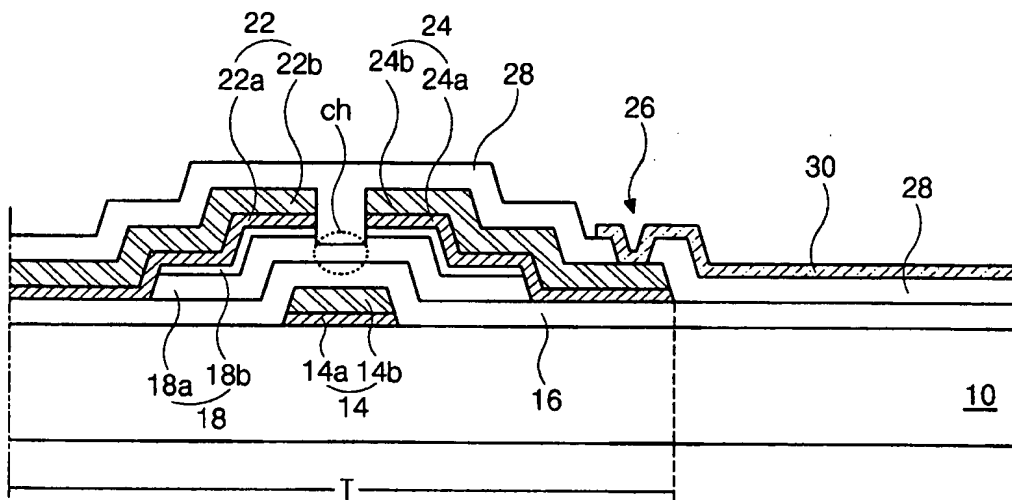
상기 Mo/Cu 배선은 액정표시장치용 게이트 배선 또는 데이터 배선 중 적어도 어느 한 배선 재료로 이용되는 Mo/Cu 배선의 제조 방법.

【도면】

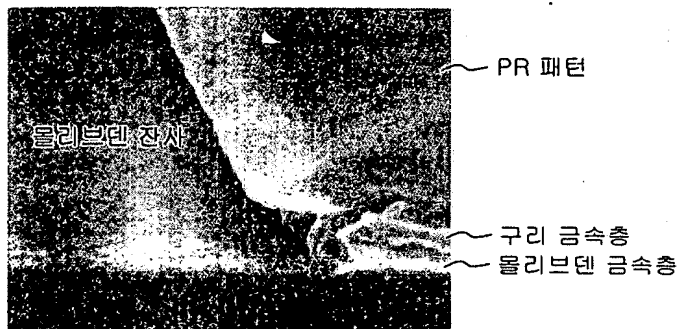
【도 1a】



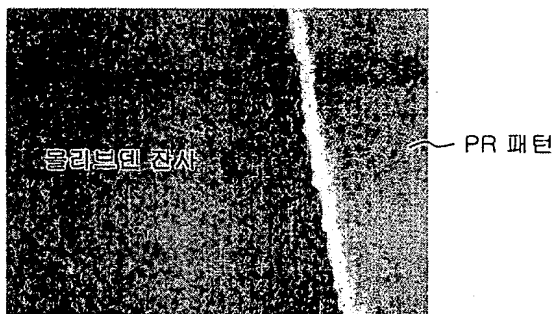
【도 1b】



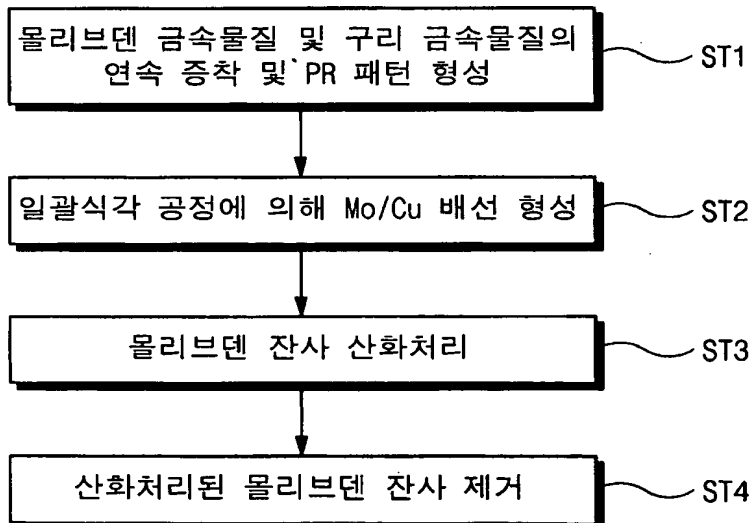
【도 2a】



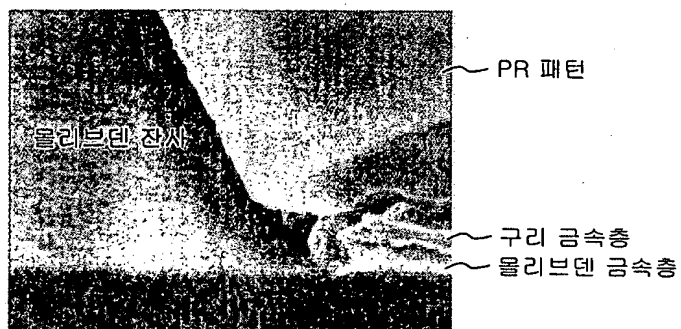
【도 2b】



【도 3】

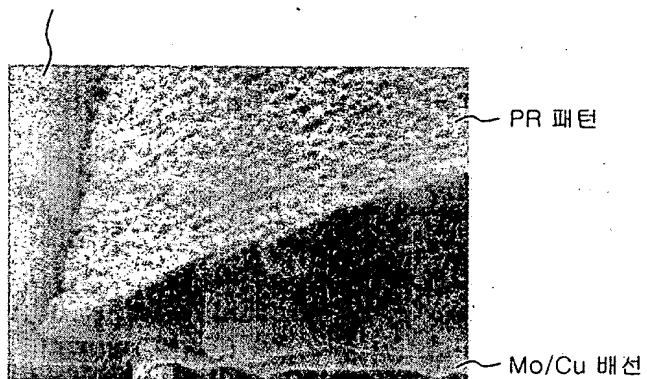


【도 4a】



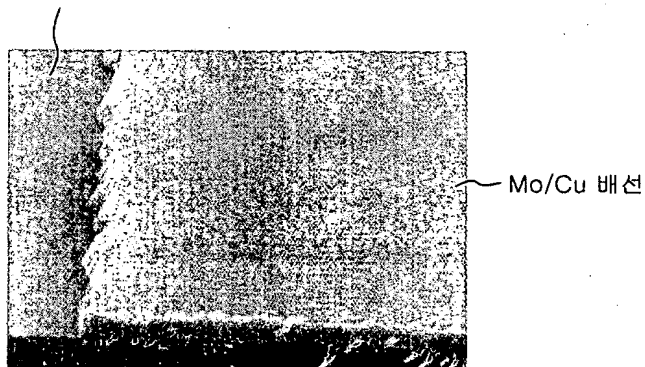
【도 4b】

산화처리된 몰리브덴 잔사



【도 4c】

몰리브덴 잔사가 제거된 상태



【도 5】

